SEMICONDUCTOR DEVICE AND ITS MANUFACTURE

Patent Number: EP0837498, A4

Publication date: 1998-04-22

Inventor(s): KIKUCHI TOORU (JP); TAKEDA SHINJI (JP); YUSA MASAMI (JP); KAGEYAMA AKIRA (JP); KANEDA AIZOU (JP); MAEKAWA IWAO (JP); MASUKO TAKASHI (JP); MIYADERA YASUO (JP); YAMASAKI MITSUO (JP)

Applicant(s):: HITACHI CHEMICAL CO LTD (JP)

Requested Patent: JP2000200793 (JP00200793)

Application Number: EP19960922255 19960708

Priority Number (s): WO1996JP01886 19960708; JP19950171154 19950706

IPC Classification: H01L21/52 ; H01L21/58

EC Classification: H01L23/495A6

Equivalents: AU6319596, JP2000200794 (JP00200794), JP3117971B2, JP3117972B2, WO9702595

Abstract

A semiconductor chip is attached to a lead frame with a filmy organic die-bonding material having a water absorption of 1.5% by volume or less; having a saturation moisture absorption of 1.0% by volume or less, having a residual volatile component in an amount not more than 3.0% by weight, having a modulus of elasticity of 10 MPa or less at a temperature of 250 DEG C. The semiconductor device thus obtained can be free from occurrence of reflow cracks during reflow soldering for the packaging of semiconductor devices.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

参考資料 3

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)特　許　公　報（Ｂ２）　(11)特許番号
特許第3117971号
（Ｐ３１１７９７１）
(45)発行日　平成12年12月18日(2000.12.18)　(24)登録日　平成12年10月６日(2000.10.6)

(51)Int.Cl.'	識別記号	ＦＩ	
H01L 21/52		H01L 21/52	E
			C

請求項の数22　（全14頁）

(21)出願番号　特願2000－43233（Ｐ2000－43233）
(62)分割の表示　特願平11－248802の分割
(22)出願日　平成８年７月８日(1996.7.8)

(65)公開番号　特開2000－200793（Ｐ2000－200793Ａ）
(43)公開日　平成12年７月18日(2000.7.18)
審査請求日　平成12年２月21日(2000.2.21)
(31)優先権主張番号　特願平7－171154
(32)優先日　平成７年７月６日(1995.7.6)
(33)優先権主張国　日本（ＪＰ）

早期審査対象出願

(73)特許権者　000004455
日立化成工業株式会社
東京都新宿区西新宿２丁目１番１号
(72)発明者　武田　信司
茨城県つくば市松代３－４－３－303
(72)発明者　増子　崇
茨城県つくば市松代３－４－３－404
(72)発明者　湯佐　正己
茨城県下館市市野辺511－１
(72)発明者　菊池　宣
茨城県日立市大沼町４－３－２
(72)発明者　宮寺　康夫
茨城県つくば市松代１－14－３
(74)代理人　100087170
弁理士　富田　和子　（外１名）

審査官　川真田　秀男

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ダイボンディング材及び接着方法

1

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】吸水率が１．５体積％以下であり、残存揮発分が３．０重量％以下である、有機物を含むフィルム状ダイボンディング材。
【請求項２】飽和吸湿率が１．０体積％以下である請求項１記載のフィルム状ダイボンディング材。
【請求項３】ダイボンディング材を用いて半導体素子を支持部材に接着した段階でのピール強度が０．５ｋｇｆ／５ｍｍ×５ｍｍチップ以上である請求項２記載のフィルム状ダイボンディング材。
【請求項４】飽和吸湿率が１．０体積％以下であり、残存揮発分が３．０重量％以下である、有機物を含むフィルム状ダイボンディング材。
【請求項５】吸水率が１．５体積％以下であり、支持部材と接着した段階の、ダイボンディング材内部と、該ダイボンディング材および上記支持部材の界面とに存在するボイドが、ボイド体積率１０％以下である、有機物を含むフィルム状ダイボンディング材。
【請求項６】残存揮発分が３．０重量％以下であり、支持部材と接着した段階の、ダイボンディング材内部と、該ダイボンディング材および上記支持部材の界面とに存在するボイドが、ボイド体積率１０％以下である、有機物を含むフィルム状ダイボンディング材。
【請求項７】飽和吸湿率が１．０体積％以下であり、支持部材と接着した段階の、ダイボンディング材内部と、該ダイボンディング材および上記支持部材の界面とに存在するボイドが、ボイド体積率１０％以下である、有機物を含むフィルム状ダイボンディング材。
【請求項８】残存揮発分が３．０重量％以下であり、ダイボンディング材を用いて半導体素子を支持部材に接着

2

3

した段階でのピール強度が０．５ｋｇｆ／５ｍｍ×５ｍｍチップ以上である、有機物を含むフィルム状ダイボンディング材。

【請求項９】自己支持性を有する樹脂組成物を含む請求項１～８のいずれかに記載のフィルム状ダイボンディング材。

【請求項１０】エポキシ樹脂、シリコーン樹脂、アクリル樹脂、及び、ポリイミド樹脂のうちの少なくともいずれかの成分を含む請求項１～９のいずれかに記載のフィルム状ダイボンディング材。

【請求項１１】上記成分はポリイミド樹脂を含む請求項１０記載のフィルム状ダイボンディング材。

【請求項１２】上記成分はエポキシ樹脂を含み、
上記エポキシ樹脂は、グリシジルエーテルエポキシ樹脂、グリシジルアミンエポキシ樹脂、グリシジルエステルエポキシ樹脂、及び、脂環式エポキシ樹脂のうちの少なくともいずれかである請求項１０又は１１記載のフィルム状ダイボンディング材。

【請求項１３】充填材をさらに含む請求項１～１２のいずれかに記載のフィルム状ダイボンディング材。

【請求項１４】請求項１～１３のいずれかに記載のフィルム状ダイボンディング材を用いて支持部材と半導体素子とを接着する接着方法。

【請求項１５】上記接着の条件が、接着温度１００～３５０℃、接着時間０．１～２０秒、接着圧力０．１～３０ｇｆ／ｍｍ²である請求項１４記載の接着方法。

【請求項１６】上記接着温度は１５０～２５０℃であり、上記接着時間は２秒未満であり、上記接着圧力は４ｇｆ／ｍｍ²以下である請求項１５記載の接着方法。

【請求項１７】上記接着時間は１．５秒以下であり、上記接着圧力は０．３～２ｇｆ／ｍｍ²である請求項１６記載の接着方法。

【請求項１８】接着温度１００～３５０℃、接着時間０．１～２０秒、接着圧力０．１～３０ｇｆ／ｍｍ²で半導体素子を支持部材に接着することのできる請求項１～１３のいずれかに記載のフィルム状ダイボンディング材。

【請求項１９】上記接着することのできる温度は１５０～２５０℃であり、上記接着することのできる時間は２秒未満であり、上記接着することのできる圧力は４ｇｆ／ｍｍ²以下である請求項１８記載のフィルム状ダイボンディング材。

【請求項２０】上記接着することのできる時間は１．５秒以下であり、上記接着することのできる圧力は０．３～２ｇｆ／ｍｍ²である請求項１９記載のフィルム状ダイボンディング材。

【請求項２１】単一の層からなることを特徴とする請求項１～２０のいずれかに記載のフィルム状ダイボンディング材。

【請求項２２】上記ダイボンディング材の表裏の面積

4

は、それぞれ上記半導体素子の接着面の面積以下であり、
上記接着の段階で、上記ダイボンディング材が、上記半導体素子と上記支持部材との間からはみ出さないことを特徴とする、請求項１４～１７のいずれかに記載の接着方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体素子をダイボンディング材を用いてリードフレーム等の支持部材に接着し、樹脂封止した半導体装置及び半導体装置の製造法に関する。

【０００２】

【従来の技術】従来、半導体素子をリードフレームに接着させる方法としては、リードフレーム上にダイボンディング材料を供給し半導体素子を接着する方法が用いられてきた。

【０００３】これらの材料としては、例えばＡｕ－Ｓｉ共晶、半田、樹脂ペーストなどが知られている。この中で、Ａｕ－Ｓｉ共晶は高価かつ弾性率が高く又接着部分を加振する必要があるという問題がある。半田は融点温度以上の温度に耐えられずかつ弾性率が高いという問題がある。

【０００４】樹脂ペーストでは銀ペーストが最も一般的であり、銀ペーストは、他材料と比較して最も安価で耐熱信頼性が高く弾性率も低いため、ＩＣ、ＬＳＩのリードフレームの接着材料として最も多く使用されている。

【０００５】電子機器の小型・薄型化による高密度実装の要求が、近年、急激に増加してきており、半導体パッケージは、従来のピン挿入型に代わり、高密度実装に適した表面実装型が主流になってきた。

【０００６】

【発明が解決しようとする課題】この表面実装型パッケージは、リードをプリント基板等に直接はんだ付けするために、赤外線リフローやベーパーフェーズリフロー、はんだディップなどにより、パッケージ全体を加熱して実装される。

【０００７】この際、パッケージ全体が２１０～２６０℃の高温にさらされるため、パッケージ内部に水分が存在すると、水分の爆発的な気化により、パッケージクラック（以下リフロークラックという）が発生する。

【０００８】このリフロークラックは、半導体パッケージの信頼性を著しく低下させるため、深刻な問題・技術課題となっている。

【０００９】ダイボンディング材に起因するリフロークラックの発生メカニズムは、次の通りである。半導体パッケージは、保管されている間に（１）ダイボンディング材が吸湿し、（２）この水分がリフローはんだ付けの実装時に、加熱によって水蒸気化し、（３）この蒸気圧によってダイボンディング層の破壊やはく離が起こり、

5

（４）リフロークラックが発生する。

【００１０】封止材の耐リフロークラック性が向上してきている中で、ダイボンディング材に起因するリフロークラックは、特に薄型パッケージにおいて、重大な問題となっており、耐リフロークラック性の改良が強く要求されている。

【００１１】従来最も一般的に使用されている銀ペーストでは、チップの大型化により、銀ペーストを塗布部全面に均一に塗布することが困難になってきていること、ペースト状であるため接着層にボイドが発生し易いことなどによりリフロークラックが発生し易い。

【００１２】本発明は、フィルム状有機ダイボンディング材を使用し、リフロークラックが発生せず、信頼性に優れる半導体装置及びその製造法を提供するものである。

【００１３】

【課題を解決するための手段】本発明では、フィルム状有機ダイボンディング材を用いる。これはたとえばエポキシ樹脂、シリコーン樹脂、アクリル樹脂、ポリイミド樹脂等の有機材料を主体にした（有機材料に金属フィラー、無機質フィラーを添加したものも含む）フィルム状のもので、リードフレーム等の支持部材上にフィルム状有機ダイボンディング材を加熱した状態で圧着させ、更にフィルム状有機ダイボンディング材に半導体素子を重ねて加熱圧着させるものである。すなわち樹脂ペーストをフィルム化することによって接着部分に均一にダイボンディング材料を付けようとするものである。

【００１４】図１は、本発明の半導体装置の製造工程の一例を示すものである。フィルム状有機ダイボンディング材１はロールからカッター２で所定の大きさに切断される（図１（ａ））。フィルム状有機ダイボンディング材１は熱盤７上でリードフレーム５のダイパッド部６に圧着子４で圧着される（図１（ｂ））。圧着条件は、温度１００～２５０℃、時間０．１～２０秒、圧力４～２００ｇｆ／ｍｍ²が好ましい。

【００１５】ダイパッド部６に貼付られたフィルム状有機ダイボンディング材１に半導体素子８を載せ加熱圧着（ダイボンド）する（図１（ｃ））。ダイボンドの条件は、温度１００～３５０℃、時間０．１～２０秒、圧力０．１～３０ｇｆ／ｍｍ²が好ましく、温度１５０～２５０℃、時間０．１秒以上２秒未満、圧力０．１～４ｇｆ／ｍｍ²がより好ましく、温度１５０～２５０℃、時間０．１秒以上１．５秒以下、圧力０．３～２ｇｆ／ｍｍ²が最も好ましい。その後ワイヤボンド工程（図１（ｄ））を経て、半導体素子の樹脂封止工程（図１（ｅ））を経て、半導体装置を製造する。９は封止樹脂である。

【００１６】例えば、本発明のフィルム状有機ダイボンディング材は、ポリイミド、エポキシ樹脂等の有機材料、必要に応じて金属フィラー等の添加物等の材料を有機溶媒に溶解・分散させ塗工用ワニスとし、この塗工用ワニスを二軸延伸ポリプロピレンフィルム等のキャリアフィルムに塗工し溶剤を揮発させキャリアフィルムから剥離して製造する。このようにすれば、自己支持性のあるフィルムが得られる。

【００１７】本発明は、半導体装置のリフロークラックの発生とフィルム状有機ダイボンディング材の物性・特性との間に相関関係があることを見い出し、リフロークラックの発生とフィルム状有機ダイボンディング材の特性の関係を詳細に検討した結果なされたものである。

【００１８】本願の第一の発明は、半導体素子を支持部材にダイボンディング材で接着し、半導体素子を樹脂封止した半導体装置に於いて、ダイボンディング材に吸水率が１．５ｖｏｌ％以下のフィルム状有機ダイボンディング材を使用したことを特徴とする半導体装置及びその製造法である。

【００１９】本願の第二の発明は、半導体素子を支持部材にダイボンディング材で接着し、半導体素子を樹脂封止した半導体装置に於いて、ダイボンディング材に飽和吸湿率が１．０ｖｏｌ％以下のフィルム状有機ダイボンディング材を使用したことを特徴とする半導体装置及びその製造法である。

【００２０】本願の第三の発明は、半導体素子を支持部材にダイボンディング材で接着し、半導体素子を樹脂封止した半導体装置に於いて、ダイボンディング材に残存揮発分が３．０ｗｔ％以下のフィルム状有機ダイボンディング材を使用したことを特徴とする半導体装置及びその製造法である。

【００２１】本願の第四の発明は、半導体素子を支持部材にダイボンディング材で接着し、半導体素子を樹脂封止した半導体装置に於いて、ダイボンディング材に２５０℃における弾性率が１０ＭＰａ以下のフィルム状有機ダイボンディング材を使用したことを特徴とする半導体装置及びその製造法である。

【００２２】本願の第五の発明は、半導体素子を支持部材にダイボンディング材で接着し、半導体素子を樹脂封止した半導体装置に於いて、ダイボンディング材に、半導体素子を支持部材に接着した段階でダイボンディング材中及びダイボンディング材と支持部材の界面に存在するボイドがボイド体積率１０％以下であるフィルム状有機ダイボンディング材を使用したことを特徴とする半導体装置及びその製造法である。

【００２３】本願の第六の発明は、半導体素子を支持部材にダイボンディング材で接着し、半導体素子を樹脂封止した半導体装置に於いて、ダイボンディング材として、半導体素子を支持部材に接着した段階でのピール強度が０．５ｋｇｆ／５×５ｍｍチップ以上のフィルム状有機ダイボンディング材を使用したことを特徴とする半導体装置及びその製造法である。

【００２４】本願の第七の発明は、半導体素子を支持部

材にダイボンディング材で接着し、半導体素子を樹脂封止した半導体装置に於いて、ダイボンディング材に、半導体素子の面積と同等以下の面積を有し半導体素子を支持部材に接着した段階で半導体素子の領域からダイボンディング材がはみ出さない、すなわち、半導体素子と支持部材との間からはみ出さない、フィルム状の有機ダイボンディング材を使用したことを特徴とする半導体装置及びその製造法である。

【００２５】これらの発明において、支持部材にフィルム状有機ダイボンディング材を貼り付ける段階で、吸水率が１．５ｖｏｌ％以下のフィルム状有機ダイボンディング材、飽和吸湿率が１．０ｖｏｌ％以下のフィルム状有機ダイボンディング材、残存揮発分が３．０ｗｔ％以下のフィルム状有機ダイボンディング材、２５０℃における弾性率が１０ＭＰａ以下のフィルム状有機ダイボンディング材がそれぞれ使用される。

【００２６】第一の発明で使用される吸水率が１．５ｖｏｌ％以下のフィルム状有機ダイボンディング材、第二の発明で使用される飽和吸湿率が１．０ｖｏｌ％以下のフィルム状有機ダイボンディング材、第四の発明で使用される２５０℃における弾性率が１０ＭＰａ以下のフィルム状有機ダイボンディング材及び第六の発明で使用される半導体素子を支持部材に接着した段階でのピール強度が０．５ｋｇｆ／５×５ｍｍチップ以上のフィルム状有機ダイボンディング材は、フィルム状有機ダイボンディングの組成、例えばポリイミド等のポリマーの構造や銀等のフィラー含量を調整することにより製造することができる。

【００２７】また、第三の発明で使用される残存揮発分が３．０ｗｔ％以下のフィルム状有機ダイボンディング材及び第五の発明で使用される半導体素子を支持部材に接着した段階でダイボンディング材中及びダイボンディング材と支持部材の界面に存在するボイドがボイド体積率１０％以下であるフィルム状有機ダイボンディング材は、フィルム状有機ダイボンディングの製造条件、例えば乾燥温度、乾燥時間等を調整することにより製造することができる。

【００２８】半導体素子としては、ＩＣ、ＬＳＩ、ＶＬＳＩ等の一般の半導体素子が使用される。本発明は、半導体素子の大きさが、縦５ｍｍ横５ｍｍ以上のものに特に好適に使用される。支持部材としては、ダイパッド部を有するリードフレーム、セラミック配線板、ガラス－ポリイミド配線板等の配線基板等が使用される。図３にダイパッド部を有するリードフレームの一例の平面図を示す。図３に示すリードフレーム４０は、ダイパッド部４１を有する。

【００２９】フィルム状有機ダイボンディング材は、単一層のものだけでなく多層構造のものも使用される。本発明では、フィルム状有機ダイボンディング材は上記の物性・特性の二以上を兼ね備えることができる。兼ね備えることが好ましい物性・特性としては、例えば（１）飽和吸湿率が１．０ｖｏｌ％以下かつ残存揮発分が３．０ｗｔ％以下のフィルム状有機ダイボンディング材、（２）飽和吸湿率が１．０ｖｏｌ％以下かつ半導体素子を支持部材に接着した段階でのピール強度が０．５ｋｇｆ／５×５ｍｍチップ以上のフィルム状有機ダイボンディング材、（３）残存揮発分が３．０ｗｔ％以下、かつ、半導体素子を支持部材に接着した段階でのピール強度が０．５ｋｇｆ／５×５ｍｍチップ以上のフィルム状有機ダイボンディング材、（４）飽和吸湿率が１．０ｖｏｌ％以下、残存揮発分が３．０ｗｔ％以下かつ半導体素子を支持部材に接着した段階でのピール強度が０．５ｋｇｆ／５×５ｍｍチップ以上のフィルム状有機ダイボンディング材である。

【００３０】本発明では、フィルム状有機ダイボンディング材の上記の物性・特性は使用目的に応じ、任意の組み合わせをとることができる。

【００３１】また、（１）～（４）のフィルム状有機ダイボンディング材又は上記の物性・特性を任意組み合わせたフィルム状有機ダイボンディング材を、半導体素子の面積と同等以下の面積を有し半導体素子を支持部材に接着した段階で半導体素子の大きさからはみ出さないようなフィルム状有機ダイボンディング材として使用することが好ましい。

【００３２】本発明の半導体装置は、半導体装置実装のはんだリフロー時においてリフロークラックの発生を回避することができ、信頼性に優れる。

【００３３】本発明のフィルム状有機ダイボンディング材の有機材料として、ポリイミド樹脂が好ましい。ポリイミド樹脂の原料として用いられるテトラカルボン酸二無水物としては、１，２－（エチレン）ビス（トリメリテート無水物）、１，３－（トリメチレン）ビス（トリメリテート無水物）、１，４－（テトラメチレン）ビス（トリメリテート無水物）、１，５－（ペンタメチレン）ビス（トリメリテート無水物）、１，６－（ヘキサメチレン）ビス（トリメリテート無水物）、１，７－（ヘプタメチレン）ビス（トリメリテート無水物）、１，８－（オクタメチレン）ビス（トリメリテート無水物）、１，９－（ノナメチレン）ビス（トリメリテート無水物）、１，１０－（デカメチレン）ビス（トリメリテート無水物）、１，１２－（ドデカメチレン）ビス（トリメリテート無水物）、１，１６－（ヘキサデカメチレン）ビス（トリメリテート無水物）、１，１８－（オクタデカメチレン）ビス（トリメリテート無水物）、ピロメリット酸二無水物、３，３′，４，４′－ジフェニルテトラカルボン酸二無水物、２，２′，３，３′－ジフェニルテトラカルボン酸二無水物、２，２－ビス（３，４－ジカルボキシフェニル）プロパン二無水物、２，２－ビス（２，３－ジカルボキシフェニル）プロパン二無水物、１，１－ビス（２，３－ジカルボキシ

9

ラフェニル）エタン二無水物、1，1－ビス（3，4－ジカルボキシフェニル）エタン二無水物、ビス（2，3－ジカルボキシフェニル）メタン二無水物、ビス（3，4－ジカルボキシフェニル）メタン二無水物、ビス（3，4－ジカルボキシフェニル）スルホン二無水物、3，4，9，10－ペリレンテトラカルボン酸二無水物、ビス（3，4－ジカルボキシフェニル）エーテル二無水物、ベンゼン－1，2，3，4－テトラカルボン酸二無水物、3，4，3′，4′－ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物、2，3，2′，3－ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物、2，3，3′，4′－ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物、1，2，5，6－ナフタレンテトラカルボン酸二無水物、2，3，6，7－ナフタレンテトラカルボン酸二無水物、1，2，4，5－ナフタレンテトラカルボン酸二無水物、1，4，5，8－ナフタレン－テトラカルボン酸二無水物、2，6－ジクロロナフタレン－1，4，5，8－テトラカルボン酸二無水物、2，7－ジクロロナフタレン－1，4，5，8－テトラカルボン酸二無水物、2，3，6，7－テトラクロロナフタレン－1，4，5，8－テトラカルボン酸二無水物、フエナンスレン－1，8，9，10－テトラカルボン酸二無水物、ピラジン－2，3，5，6－テトラカルボン酸二無水物、チオフエン－2，3，4，5－テトラカルボン酸二無水物、2，3，3′，4′－ビフェニルテトラカルボン酸二無水物、3，4，3′，4′－ビフェニルテトラカルボン酸二無水物、2，3，2′，3′－ビフェニルテトラカルボン酸二無水物、ビス（3，4－ジカルボキシフェニル）ジメチルシラン二無水物、ビス（3，4－ジカルボキシフェニル）メチルフェニルシラン二無水物、ビス（3，4－ジカルボキシフェニル）ジフェニルシラン二無水物、1，4－ビス（3，4－ジカルボキシフェニルジメチルシリル）ベンゼン二無水物、1，3－ビス（3，4－ジカルボキシフェニル）－1，1，3，3－テトラメチルジシクロヘキサン二無水物、p－フェニレンビス（トリメリテート無水物）、エチレンテトラカルボン酸二無水物、1，2，3，4－ブタンテトラカルボン酸二無水物、デカヒドロナフタレン－1，4，5，8－テトラカルボン酸二無水物、4，8－ジメチル－1，2，3，5，6，7－ヘキサヒドロナフタレン－1，2，5，6－テトラカルボン酸二無水物、シクロペンタン－1，2，3，4－テトラカルボン酸二無水物、ピロリジン－2，3，4，5－テトラカルボン酸二無水物、1，2，3，4－シクロブタンテトラカルボン酸二無水物、ビス（エキソ－ビシクロ〔2，2，1〕ヘプタン－2，3－ジカルボン酸二無水物）スルホン、ビシクロ－（2，2，2）－オクト－7－エン－2，3，5，6－テトラカルボン酸二無水物、2，2－ビス（3，4－ジカルボキシフェニル）ヘキサフルオロプロパン二無水物、2，2－ビス〔4－（3，4－ジカルボキシフェノキシ）フェニル〕ヘキサフルオロプロパン二無水物、4，4′－ビス（3，4－ジカルボキシフェノキシ）ジフェニルスルフイド二無水物、1，4－ビス（2－ヒドロキシヘキサフルオロイソプロピル）ベンゼンビス（トリメリット酸無水物）、1，3－ビス（2－ヒドロキシヘキサフルオロイソプロピル）ベンゼンビス（トリメリット酸無水物）、5－（2，5－ジオキソテトラヒドロフリル）－3－メチル－3－シクロヘキセン－1，2－ジカルボン酸二無水物、テトラヒドロフラン－2，3，4，5－テトラカルボン酸二無水物等があり、2種類以上を混合して用いてもよい。

10

【0034】またポリイミド樹脂の原料として用いられるジアミンとしては、o－フェニレンジアミン、m－フェニレンジアミン、p－フェニレンジアミン、3，3′－ジアミノジフェニルエーテル、3，4′－ジアミノジフェニルエーテル、4，4′－ジアミノジフェニルエーテル、3，3′－ジアミノジフェニルメタン、3，4′－ジアミノジフェニルメタン、4，4′－ジアミノジフェニルメタン、ビス（4－アミノ－3，5－ジメチルフェニル）メタン、ビス（4－アミノ－3，5－ジイソプロピルフェニル）メタン、3，3′－ジアミノジフェニルジフルオロメタン、3，4′－ジアミノジフェニルジフルオロメタン、4，4′－ジアミノジフェニルジフルオロメタン、3，3′－ジアミノジフェニルスルホン、3，4′－ジアミノジフェニルスルホン、4，4′－ジアミノジフェニルスルホン、3，3′－ジアミノジフェニルスルフイド、3，4′－ジアミノジフェニルスルフイド、4，4′－ジアミノジフェニルスルフイド、3，3′－ジアミノジフェニルケトン、3，4′－ジアミノジフェニルケトン、4，4′－ジアミノジフェニルケトン、2，2－ビス（3－アミノフェニル）プロパン、2，2′－（3，4′－ジアミノジフェニル）プロパン、2，2－ビス（4－アミノフェニル）プロパン、2，2－ビス（3－アミノフェニル）ヘキサフルオロプロパン、2，2－（3，4′－ジアミノジフェニル）ヘキサフルオロプロパン、2，2－ビス（4－アミノフェニル）ヘキサフルオロプロパン、1，3－ビス（3－アミノフェノキシ）ベンゼン、1，4－ビス（3－アミノフェノキシ）ベンゼン、1，4－ビス（4－アミノフェノキシ）ベンゼン、3，3′－（1，4－フェニレンビス（1－メチルエチリデン））ビスアニリン、3，4′－（1，4－フェニレンビス（1－メチルエチリデン））ビスアニリン、4，4′－（1，4－フェニレンビス（1－メチルエチリデン））ビスアニリン、2，2－ビス（4－（3－アミノフェノキシ）フェニル）プロパン、2，2－ビス（4－（4－アミノフェノキシ）フェニル）プロパン、2，2－ビス（4－（3－アミノフェノキシ）フェニル）ヘキサフルオロプロパン、2，2－ビス（4－（4－アミノフェノキシ）フェニル）ヘキサフルオロプロパン、ビス（4－（3－アミノフェノキ

11

シ）フェニル）スルフイド、ビス（4－（4－アミノフェノキシ）フェニル）スルフイド、ビス（4－（3－アミノフェノキシ）フェニル）スルホン、ビス（4－（4－アミノフェノキシ）フェニル）スルホン等の芳香族ジアミンや、1，2－ジアミノエタン、1，3－ジアミノプロパン、1，4－ジアミノブタン、1，5－ジアミノペンタン、1，6－ジアミノヘキサン、1，7－ジアミノヘプタン、1，8－ジアミノオクタン、1，9－ジアミノノナン、1，10－ジアミノデカン、1，11－ジアミノウンデカン、1，12－ジアミノドデカン等の脂肪族ジアミン等があり、2種類以上を混合して用いてもよい。

【0035】テトラカルボン酸二無水物とジアミンを公知の方法で縮合反応させてポリイミドを得ることができる。すなわち、有機溶媒中で、テトラカルボン酸二無水物とジアミンを等モル又はほぼ等モル用い（各成分の添加順序は任意）、反応温度80℃以下、好ましくは0～50℃で反応させる。反応が進行するにつれ反応液の粘度が徐々に上昇し、ポリイミドの前駆体であるポリアミド酸が生成する。

【0036】ポリイミドは、上記反応物（ポリアミド酸）を脱水閉環させて得ることができる。脱水閉環は120℃～250℃で熱処理する方法や化学的方法を用いて行うことができる。

【0037】本発明のフィルム状有機ダイボンディング材の有機材料として、グリシジルエーテル型、グリシジルアミン型、グリシジルエステル型、脂環型のエポキシ樹脂が使用される。

【0038】上記したように、本発明の半導体装置の製造法においては、ダイボンドの条件は、温度100～350℃、時間0．1～20秒、圧力0．1～30gf／mm²が好ましく、温度150～250℃、時間0．1秒以上2秒未満、圧力0．1～4gf／mm²がより好ましく、温度150～250℃、時間0．1秒以上1．5秒以下、圧力0．3～2gf／mm²が最も好ましい。

【0039】フィルム状有機ダイボンディング材の250℃における弾性率が10MPa以下のフィルムを使用すれば、温度150～250℃、時間0．1秒以上2秒未満、圧力0．1～4gf／mm²の条件でダイボンディングを行い、十分なピール強度（例えば、0．5Kgf／5×5mmチップ以上の強度）を得ることができる。

【0040】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施例を説明するが、本発明はこれらの実施例に限られるものではない。以下の実施例において用いられるポリイミドは、いずれも等モルの酸無水物とジアミンとを溶媒中で混合し加熱することにより重合させて得られる。以下の各実施例において、ポリイミドAは、1，2－（エチレン）ビス（トリメリテート無水物）とビス（4－アミノ－3，5－ジメチルフェニル）メタンとから合成されるポリイミドであり、ポリイミドBは、1，2－（エチレン）ビス（トリメリテート無水物）と4，4'－ジアミノジフェニルエーテルとから合成されるポリイミドであり、ポリイミドCは、1，2－（エチレン）ビス（トリメリテート無水物）とビス（4－アミノ－3，5－ジイソプロピルフェニル）メタンとから合成されるポリイミドであり、ポリイミドDは、1，2－（エチレン）ビス（トリメリテート無水物）と2，2－ビス［4－（4－アミノフェノキシ）フェニル］プロパンとから合成されるポリイミドであり、ポリイミドEは、1，2－（エチレン）ビス（トリメリテート無水物）および1，10－（デカメチレン）ビス（トリメリテート無水物）の等モル混合物と2，2－ビス［4－（4－アミノフェノキシ）フェニル］プロパンとから合成されるポリイミドであり、ポリイミドFは、1，10－（デカメチレン）ビス（トリメリテート無水物）と2，2－ビス［4－（4－アミノフェノキシ）フェニル］プロパンとから合成されるポリイミドである。

12

【0041】＜実施例1＞表1に示すポリイミド100g及びエポキシ樹脂10gに、有機溶媒280gを加えて溶解させる。ここに、銀粉を所定量加えて、良く撹拌し、均一に分散させ、塗工用ワニスとする。

【0042】この塗工ワニスをキャリアフィルム（OPPフィルム：二軸延伸ポリプロピレン）上に塗工し、熱風循環式乾燥機の中で加熱して、溶媒を揮発乾燥させ、表1に示す組成、吸水率のフィルム状有機ダイボンディング材を製造した。

【0043】リードフレームのタブ上に、表1のフィルム状有機ダイボンディング材を160℃で加熱して貼付け、フィルム状有機ダイボンディング材を貼り付けたリードフレームへ、温度300℃、圧力12．5gf／mm²、時間5秒で、半導体素子をマウントし、ワイヤボンディングを行い、封止材（日立化成工業株式会社製、商品名CEL－9000）でモールドし、半導体装置を製造した（QFP（Quad Flat Package）パッケージ14×20×1．4mm、チップサイズ8×10mm、42アロイリードフレーム）。

【0044】封止後の半導体装置を85℃、85%RHの恒温恒湿器中で168時間処理した後、IRリフロー炉で240℃、10秒加熱する。

【0045】その後、半導体装置をポリエステル樹脂で注型し、ダイヤモンドカッターで切断した断面を顕微鏡で観察して、次式によりリフロークラック発生率（%）を測定し、耐リフロークラック性を評価した。

【0046】（リフロークラックの発生数／試験数）×100＝リフロークラック発生率（%）

評価結果を表1に示す。なお、銀ペーストは、日立化成工業株式会社製「エピナール」（商品名）を使用した。

【００４７】

【表１】

表１

no.	フィルムの組成		吸水率	リフロークラック
	ポリイミド	Ag含量 (wt%)	(%)	発生率(%)
1	ポリイミドA	８０	２．０	１００
2	ポリイミドB	８０	１．９	１００
3	ポリイミドC	８０	１．８	１００
4	ポリイミドD	５２	１．５	０
5	ポリイミドE	６０	１．２	０
6	ポリイミドE	０	１．０	０
7	ポリイミドF	６０	０．９	０
8	ポリイミドF	０	０．８	０
9	ポリイミドF	４０	０．７	０
１０	ポリイミドF	８０	０．４	０
比較例	銀ペースト		１．７	１００

【００４８】吸水率測定方法は、つぎの通りである。５０×５０ｍｍの大きさのフィルムをサンプルとし、サンプルを真空乾燥機中で、１２０℃、３時間乾燥させ、デシケータ中で放冷後、乾燥重量を測定しＭ１とする。サンプルを蒸留水に室温で２４時間浸せきしてから取り出し、サンプル表面をろ紙でふきとり、すばやく秤量してＭ２とする。

【００４９】［（Ｍ２－Ｍ１）／（Ｍ１／ｄ）］×１００＝吸水率（ｖｏｌ％）

として、吸水率を算出した。ｄはフィルム状有機ダイボンディング材の密度である。

【００５０】＜実施例２＞表２に示すポリイミド１００ｇ及びエポキシ樹脂１０ｇに、有機溶媒２８０ｇを加えて溶解させる。ここに、銀粉を所定量加えて、良く撹拌し、均一に分散させ、塗工用ワニスとする。

【００５１】この塗工ワニスをキャリアフィルム（ＯＰＰフィルム：二軸延伸ポリプロピレン）上に塗工し、熱風循環式乾燥機の中で加熱して、溶媒を揮発乾燥させ、表２に示す組成、飽和吸湿率のフィルム状有機ダイボンディング材を製造した。

【００５２】リードフレームのタブ上に、表２のフィルム状有機ダイボンディング材を１６０℃で加熱貼付け、フィルム状有機ダイボンディング材を貼り付けたリードフレームへ、Ｎｏ．１～６および比較例では、温度３００℃、圧力１２．５ｇｆ／ｍｍ²、時間５秒で、Ｎｏ．７～１０では、温度２３０℃、圧力０．６ｇｆ／ｍｍ²、時間１秒で、半導体素子をマウントし、ワイヤボンディングを行い、封止材（日立化成工業株式会社製、商品名ＣＥＬ－９０００）でモールドし、半導体装置を製造した（ＱＦＰパッケージ１４×２０×１．４ｍｍ、チップサイズ８×１０ｍｍ、４２アロイリードフレーム）。

【００５３】封止後の半導体装置を８５℃、８５％ＲＨの恒温恒湿器中で１６８時間処理した後、ＩＲリフロー炉で２４０℃、１０秒加熱する。

【００５４】その後、半導体装置をポリエステル樹脂で注型し、ダイヤモンドカッターで切断した断面を顕微鏡で観察して、次式によりリフロークラック発生率（％）を測定し、耐リフロークラック性を評価した。

【００５５】（リフロークラックの発生数／試験数）×１００＝リフロークラック発生率（％）

評価結果を表２に示す。なお、銀ペーストは、日立化成工業株式会社製「エピナール」（商品名）を使用した。

【００５６】

【表２】

表２

No.	フィルムの組成		飽和吸湿率 (%)	リフロークラック発生率(%)
	ポリイミド	Ag含量 (wt%)		
1	ポリイミドA	８０	１．７	１００
2	ポリイミドB	８０	１．５	１００
3	ポリイミドC	８０	１．４	１００
4	ポリイミドD	８０	１．０	０
5	ポリイミドD	６０	０．８	０
6	ポリイミドD	４０	０．６	０
7	ポリイミドF	０	０．５	０
8	ポリイミドF	６０	０．４	０
9	ポリイミドF	５２	０．３	０
１０	ポリイミドF	４０	０．２	０
比較例	銀ペースト		１．２	１００

【００５７】飽和吸湿率測定方法は、つきの通りである。直径１００ｍｍの円形フィルム状有機ダイボンディング材をサンプルとし、サンプルを真空乾燥機中で、１２０℃、３時間乾燥させ、デシケータ中で放冷後、乾燥重量を測定しＭ１とする。サンプルを８５℃、８５％ＲＨの恒温恒湿槽中で吸湿してから取り出し、すばやく秤量して秤量値が一定になったとき、その重量をＭ２とする。

【００５８】［（Ｍ２－Ｍ１）／（Ｍ１／ｄ）］×１００＝飽和吸湿率（ｖｏｌ％）

として、飽和吸湿率を算出した。ｄはフィルム状有機ダイボンディング材の密度である。

【００５９】＜実施例３＞ポリイミドＦ１００ｇ及びエポキシ樹脂１０ｇに、溶媒としてジメチルアセトアミド１４０ｇ、シクロヘキサノン１４０ｇを加えて溶解させる。ここに、銀粉７４ｇを加えて、良く撹拌し、均一に分散させ、塗工用ワニスとする。

【００６０】この塗工ワニスをキャリアフィルム（ＯＰＰフィルム：二軸延伸ポリプロピレン）上に塗工し、熱風循環式乾燥機の中で８０℃から１２０℃の温度に加熱して、溶媒を揮発乾燥させ、表３に示す残存揮発分のダイボンディングフィルムを製造した。ただし、１２０℃より乾燥温度が高い場合には、ＯＰＰフィルム上で８０℃、３０分乾燥させた後、フィルム状有機ダイボンディング材をＯＰＰフィルムからはく離し、これを鉄枠にはさんで固定してから、乾燥機中であらためて加熱し、乾燥させた。

【００６１】リードフレームのタブ上に、表３のフィルム状有機ダイボンディング材を１６０℃で加熱貼付け、フィルム状有機ダイボンディング材を貼り付けたリードフレームへ、温度２３０℃、圧力０．６ｇｆ／ｍｍ^2、時間１秒で、半導体素子をマウントし、ワイヤボンディングを行い、封止材（日立化成工業株式会社製、商品名ＣＥＬ－９０００）でモールドし、半導体装置を製造した（ＱＦＰパッケージ１４×２０×１．４ｍｍ、チップサイズ８×１０ｍｍ、４２アロイリードフレーム）。

【００６２】封止後の半導体装置を８５℃、８５％ＲＨの恒温恒湿器中で１６８時間処理した後、ＩＲリフロー炉で２４０℃、１０秒加熱する。

【００６３】その後、半導体装置をポリエステル樹脂で注型し、ダイヤモンドカッターで切断した断面を顕微鏡で観察して、次式によりリフロークラック発生率（％）を測定し、耐リフロークラック性を評価した。

【００６４】（リフロークラックの発生数／試験数）×１００＝リフロークラック発生率（％）

評価結果を表３に示す。なお、銀ペーストは、日立化成工業株式会社製「エピナール」（商品名）を使用した。

【００６５】

【表３】

17　　18

表３

no.	乾燥温度（℃）	乾燥時間（分）	残存揮発分（wt%）	フィルム中のボイド	リフロークラック発生率（%）
1	８０	３０	６．５	あり	１００
2	１００	２	４．９	あり	１００
3	１００	４	４．２	あり	１００
4	１００	１０	３．８	あり	８０
5	１００	３０	３．５	あり	６０
6	１２０	１０	３．０	なし	０
7	１２０	７５	２．２	なし	０
8	１４０	１０	２．０	なし	０
9	１６０	１０	１．５	なし	０
１０	１４０	６０	１．２	なし	０
１１	１６０	３０	０．７	なし	０
比較例	銀ペースト		１５．０	あり	１００

【００６６】残存揮発分測定方法は、つぎの通りである。５０×５０ｍｍの大きさのフィルム状有機ダイボンディング材をサンプルとし、サンプルの重量を測定しＭ１とし、サンプルを熱風循環恒温槽中で２００℃２時間加熱後、秤量してＭ２とし、

［（Ｍ２－Ｍ１）／Ｍ１］×１００＝残存揮発分（ｗｔ％）

として、残存揮発分を算出した。

【００６７】＜実施例４＞ポリイミドＤ１００ｇ及びエポキシ樹脂１０ｇに、溶媒としてジメチルアセトアミド１４０ｇ、シクロヘキサノン１４０ｇを加えて溶解させる。ここに、銀粉７４ｇを加えて、良く撹拌し、均一に分散させ、塗工用ワニスとする。

【００６８】この塗工ワニスをキャリアフィルム（ＯＰＰフィルム：二軸延伸ポリプロピレン）上に塗工し、熱風循環式乾燥機の中で８０℃から１２０℃の温度に加熱して、溶媒を揮発乾燥させ、表５に示すボイド体積率のダイボンディングフィルムを製造した。

【００６９】ただし、１２０℃より乾燥温度が高い場合には、ＯＰＰフィルム上で８０℃３０分乾燥させた後、フィルム状有機ダイボンディング材をＯＰＰフィルムからはく離し、これを鉄枠にはさんで固定してから、乾燥機中であらためて加熱し、乾燥させた。

【００７０】ここで、ボイド体積率とは、半導体素子を支持部材に接着した段階でダイボンディング材中及びダイボンディング材と支持部材の界面に存在するボイドのボイド体積率である。

【００７１】リードフレームのタブ上に、表４のフィルム状有機ダイボンディング材を１６０℃で加熱貼付け、フィルム状有機ダイボンディング材を貼り付けたリードフレームへ、温度３００℃、圧力１２．５ｇｆ／ｍｍ^2、時間５秒で、半導体素子をマウントし、ワイヤボンディングを行い、封止材（日立化成工業株式会社製、商品名ＣＥＬ－９０００）でモールドし、半導体装置を製造した（ＱＦＰパッケージ１４×２０×１．４ｍｍ、チップサイズ８×１０ｍｍ、４２アロイリードフレーム）。

【００７２】封止後の半導体装置を８５℃、８５％ＲＨの恒温恒湿器中で１６８時間処理した後、ＩＲリフロー炉で２４０℃、１０秒加熱する。

【００７３】その後、半導体装置をポリエステル樹脂で注型し、ダイヤモンドカッターで切断した断面を顕微鏡で観察して、次式によりリフロークラック発生率（％）を測定し、耐リフロークラック性を評価した。

【００７４】（リフロークラックの発生数／試験数）×１００＝リフロークラック発生率（％）

評価結果を表４に示す。なお、銀ペーストは、日立化成工業株式会社製「エピナール」（商品名）を使用した。

【００７５】

【表４】

表４

no.	乾燥温度 (℃)	乾燥時間 (分)	ボイドの体積率(%)	リフロークラック発生率(%)
1	８０	３０	３０	１００
2	１００	２	２２	１００
3	１００	１０	１７	８０
4	１２０	１０	１０	０
5	１２０	７５	７	０
6	１４０	１０	５	０
7	１６０	３０	０	０
比較例	銀ペースト		４０	１００

【００７６】ボイド体積率測定方法は、つぎの通りである。リードフレームとシリコンチップとをフィルム状有機ダイボンディング材で接着し、サンプルを作成し、軟Ｘ線装置を用いて、サンプル上面から観察した画像を写真撮影した。写真のボイドの面積率を画像解析装置によって測定し、上面から透視したボイドの面積率＝ボイドの体積率（%）とした。

【００７７】＜実施例５＞表５に示すポリイミド１００ｇ及びエポキシ樹脂１０ｇに、有機溶媒２８０ｇを加えて溶解させる。ここに、銀粉を所定量加えて、良く撹拌し、均一に分散させ、塗工用ワニスとする。

【００７８】この塗工ワニスをキャリアフィルム（ＯＰＰフィルム；二軸延伸ポリプロピレン）上に塗工し、熱風循環式乾燥機の中で加熱して、溶媒を揮発乾燥させ、表５に示す組成、ピール強度のフィルム状有機ダイボンディング材を製造した。

【００７９】ここでピール強度は、半導体素子を支持部材にフィルム状有機ダイボンディング材を介して接着した段階でのフィルム状有機ダイボンディング材のピール強度である。

【００８０】リードフレームのタブ上に、表５のフィルム状有機ダイボンディング材を１６０℃で加熱貼付け、フィルム状有機ダイボンディング材を貼り付けたリードフレームへ、Ｎｏ．１～５については、温度３００℃、圧力１２．５ｇｆ／ｍｍ^2、時間５秒で、Ｎｏ．６～１０については、温度２３０℃、圧力０．６ｇｆ／ｍｍ^2、時間１秒で、半導体素子をマウントし、ワイヤボンディングを行い、封止材（日立化成工業株式会社製、商品名ＣＥＬ－９０００）でモールドし、半導体装置を製造した（ＱＦＰパッケージ１４×２０×１．４ｍｍ、チップサイズ８×１０ｍｍ、４２アロイリードフレーム）。

【００８１】封止後の半導体装置を８５℃、８５％ＲＨの恒温恒湿器中で１６８時間処理した後、ＩＲリフロー炉で２４０℃、１０秒加熱する。

【００８２】その後、半導体装置をポリエステル樹脂で注型し、ダイヤモンドカッターで切断した断面を顕微鏡で観察して、次式によりリフロークラック発生率（%）を測定し、耐リフロークラック性を評価した。

（リフロークラックの発生数／試験数）×１００＝リフロークラック発生率（%）

評価結果を表５に示す。

【００８３】

【表５】

21　　22

表５

no.	フィルムの組成		ピール強度 (kgf/5×5mmチップ)	リフロークラック発生率(%)
	ポリイミド	Ag含量 (wt%)		
1	ポリイミドB	８０	０．２	１００
2	ポリイミドC	８０	０．３	１００
3	ポリイミドA	８０	０．４	８０
4	ポリイミドD	８０	０．５	０
5	ポリイミドF	８０	０．７	０
6	ポリイミドF	０	０．８	０
7	ポリイミドF	３０	１．０	０
8	ポリイミドF	２０	１．５	０
9	ポリイミドA	４０	＞２．０	０
１０	ポリイミドF	５２	＞２．０	０

【００８４】なお、ピール強度はつぎのようにして測定した。リードフレームのタブ表面等の半導体素子を支持する支持部材に、５×５ｍｍの大きさのシリコンチップ（試験片）をフィルム状有機ダイボンディング材をはさんで接着したものを、２４０℃の熱盤上に、２０秒間保持し、図２に示すように、プッシュプルゲージを用いて、試験速度０．５ｍｍ／分でピール強度を測定した。図２において、２１は半導体素子、２２はフィルム状有機ダイボンディング材、２３はリードフレーム、２４はプッシュプルゲージ、２５は熱盤である。尚、この場合は２４０℃、２０秒間に保持して測定したが、半導体装置の使用目的によって半導体装置を実装する温度が異なる場合は、その半導体装置実装温度で保持して測定する

【００８５】＜実施例６＞ポリイミドＥ１００ｇ及びエポキシ樹脂１０ｇに、有機溶媒２８０ｇを加えて溶解させる。ここに、銀粉を所定量加えて、良く撹拌し、均一に分散させ、塗工用ワニスとする。

【００８６】この塗工ワニスをキャリアフィルム（ＯＰＰフィルム；二軸延伸ポリプロピレン）上に塗工し、熱風循環式乾燥機の中で加熱して、溶媒を揮発乾燥させ、フィルム状有機ダイボンディング材を製造した。

【００８７】リードフレームのタブ上に、表６の大きさのフィルム状有機ダイボンディング材を１６０℃で加熱貼付け、フィルム状有機ダイボンディング材を貼り付けたリードフレームへ、温度３００℃、圧力１２．５ｇｆ／ｍｍ²、時間５秒で、半導体素子をマウントし、ワイヤボンディングを行い、封止材（日立化成工業株式会社製、商品名ＣＥＬ－９０００）でモールドし、半導体装置を製造した（ＱＦＰパッケージ１４×２０×１．４ｍｍ、チップサイズ８×１０ｍｍ、４２アロイリードフレーム）。

【００８８】封止後の半導体装置を８５℃、８５％ＲＨの恒温恒湿器中で１６８時間処理した後、ＩＲリフロー炉で２４０℃、１０秒加熱する。

【００８９】その後、半導体装置をポリエステル樹脂で注型し、ダイヤモンドカッターで切断した断面を顕微鏡で観察して、次式によりリフロークラック発生率（％）を測定し、耐リフロークラック性を評価した。

（リフロークラックの発生数／試験数）×１００＝リフロークラック発生率（％）

評価結果を表６に示す。

【００９０】

【表６】

表6

no.	フィルムのサイズ mm×mm	フィルムの面積 mm²	チップのサイズ mm×mm	チップの面積 mm²	はみ出し	リフロークラック発生率 (%)
1	11×13	143	8×10	80	あり	100
2	10×12	120	8×10	80	あり	100
3	9×11	99	8×10	80	あり	100
4	9×10	90	8×10	80	あり	70
5	8×11	88	8×10	80	あり	60
6	8×10	80	8×10	80	なし	0
7	8×9	72	8×10	80	なし	0
8	7×10	70	8×10	80	なし	0
9	8×9	72	8×10	80	なし	0
10	6×8	48	8×10	80	なし	0
11	5×7	35	8×10	80	なし	0
12	4×6	24	8×10	80	なし	0
13	3×5	15	8×10	80	なし	0
14	2×4	8	8×10	80	なし	0

【００９１】＜実施例７＞ポリイミドＦ１００ｇ及びエポキシ樹脂１０ｇに、有機溶媒２８０ｇを加えて溶解させる。ここに、銀粉を所定量加えて、良く撹拌し、均一に分散させ、塗工用ワニスとする。

【００９２】この塗工ワニスをキャリアフィルム（ＯＰＰフィルム；二軸延伸ポリプロピレン）上に塗工し、熱風循環式乾燥機の中で加熱して、溶媒を揮発乾燥させ、フィルム状有機ダイボンディング材を製造した。

【００９３】リードフレームのタブ上に、表７の２５０℃での弾性率のフィルム状有機ダイボンディング材を１６０℃で加熱貼付け、フィルム状有機ダイボンディング材を貼り付けたリードフレームへ、表７のダイボンディング条件で、半導体素子をマウントしたところ、表７のピール強度であった。

【００９４】

【表７】

表7

no.	フィルム組成		フィルム弾性率	ダイボンド条件		ピール強度
	ポリイミド	Ag含量 (wt%)	(MPa)	温度 (℃)	圧力 (gf/mm²)	(Kgf/5×5mmチップ)
1	ポリイミドF	60	10	230	2.0	>2.0
2	ポリイミドF	40	2	230	2.0	>2.0
3	ポリイミドF	0	1	230	2.0	0.8

【００９５】フィルム弾性率（ＭＰａ）測定法：（株）東洋精機製作所社製レオログラフソリッドＳ型を用いて、昇温速度５℃／ｍｉｎ，周波数１０Ｈｚで、動的粘弾性を測定し、２５０℃における貯蔵弾性率Ｅ’を弾性率とした。

ピール強度測定法：実施例５と同じである。

【００９６】

【発明の効果】本発明は、フィルム状有機ダイボンディング材を使用し、リフロークラックが発生せず、信頼性に優れる半導体装置及びその製造法を提供するものであ

る。

【図面の簡単な説明】

【図１】　本発明の半導体装置の製造工程の一例を示す断面図である。

【図２】　プッシュプルゲージを用いてピール強度を測定する方法を説明する正面図である。

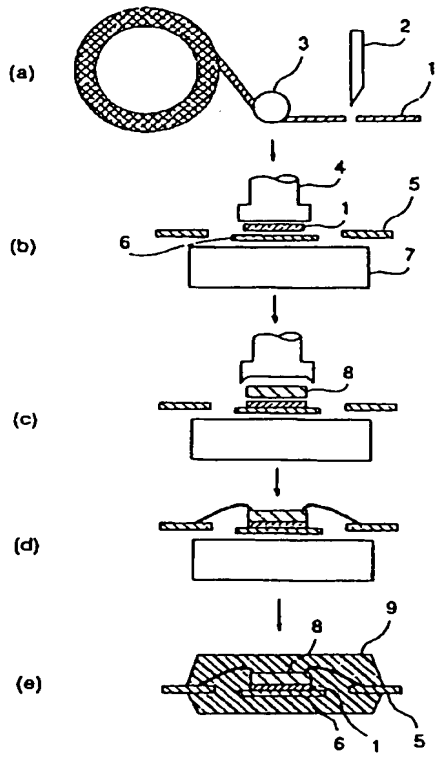
【図３】　ダイパッド部を有するリードフレームの一例の平面図である。

【符号の説明】

１…フィルム状有機ダイボンディング材、２…カッター、４…圧着子、５…リードフレーム、６…ダイパッド部、７…熱盤、８…半導体素子、９…封止樹脂、２１…半導体素子、２２…フィルム状有機ダイボンディング材、２３…リードフレーム、２４…プッシュプルゲージ、２５…熱盤、４０…リードフレーム、４１…ダイパッド部。

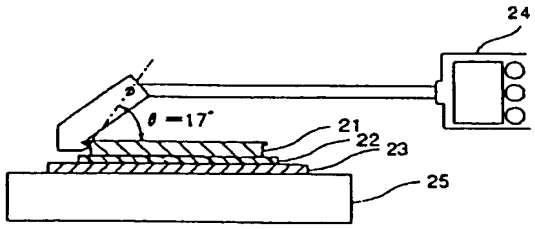
【図１】

図1



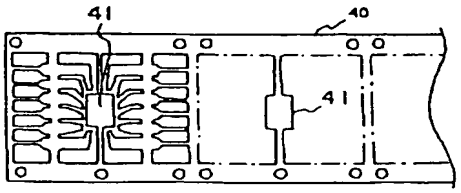
【図２】

図2



【図３】

図3



フロントページの続き

(72)発明者　前川　智雄
茨城県日立市西成沢４－46－24
(72)発明者　山崎　充夫
茨城県高萩市石滝2565－17
(72)発明者　景山　晃
埼玉県新座市野寺５－５－８－303
(72)発明者　金田　愛三
神奈川県横浜市戸塚区上矢部町2456－47

(56)参考文献　特開　平４－3438（ＪＰ，Ａ）
特開　平５－190022（ＪＰ，Ａ）
特開　平５－218107（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.', ＤＢ名)
H01L　21/52
H01L　21/58